



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 198 16 483 A 1

⑮ Int. Cl. 6:
F 03 D 11/04
E 04 H 12/22
E 04 H 5/02
H 02 B 5/02

⑯ Anmelder:
Wobben, Aloys, 26607 Aurich, DE

⑰ Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 80335 München

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 1 95 32 880 C1
DE 37 21 383 C1
DE-PS 6 29 414
WO 98 09 072 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Windenergieanlage

⑯ Die Erfindung betrifft eine Windenergieanlage mit einem Turm, mit einem Fundament für den Turm und mit einer Energieübergabeeinheit zum Übergeben des erzeugten Stromes an das Stromnetz. Die erfindungsgemäße Windenergieanlage zeichnet sich dadurch aus, daß das Gewicht der Energieübergabeeinheit von dem Fundament des Turmes der Windenergieanlage getragen wird.

DE 198 16 483 A 1

DE 198 16 483 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Windenergieanlage mit einem Turm, mit einem Fundament für den Turm und mit einer Energieübergabeeinheit zum Übergeben des erzeugten Stromes an das Stromnetz.

Derartige Windenergieanlagen sind aus dem Stand der Technik wohlbekannt. Mit Hilfe derartiger Anlagen wird die im Wind gespeicherte Energie über einen sich im Wind drehenden Rotor und einem von dem Rotor angetriebenen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Um in einer Höhe optimaler Windgeschwindigkeiten angeordnet zu sein, befindet sich der Rotor zumeist an der Spitze eines Turmes. Aufgrund des nicht unerheblichen Gewichtes der Gesamtanlage und der Belastungen bei hohen Windgeschwindigkeiten muß die gesamte Anlage mit Hilfe eines Fundamentes im Boden verankert sein.

Darüber hinaus ist es bekannt, daß der von der Windenergieanlage erzeugte Strom über eine im Boden verlegte Leitung zu einer Energieübergabeeinheit zum Übergeben des erzeugten Stromes an das Stromnetz weitergeleitet wird. Diese Energieübergabeeinheit, die zumindest einen Transistor enthält, befindet sich dabei in einiger Entfernung von dem Turm und ist zumeist aufgrund ihres ebenfalls nicht unerheblichen Gewichtes am Boden mit einem Fundament verankert.

Nachteilig bei derartigen aus dem Stand der Technik bekannten Windenergieanlagen ist es jedoch, daß diese relativ unflexibel bei ihrer Aufstellung sind. Denn oftmals kommen derartige Anlagen in Gebieten zum Einsatz, in denen es beispielsweise aufgrund eines aus Stein bestehenden Bodens nur unter extrem hohem Aufwand möglich ist, ein Fundament in den Boden zu treiben. Die Installation der Energieübergabeeinheiten in beabstandeter Position von dem Turm der Windenergieanlage führt daher im Stand der Technik oftmals zu erheblichen Schwierigkeiten und somit zu erhöhten Kosten bei der Aufstellung.

Weiterhin nachteilig bei den bekannten, oben dargestellten Windenergieanlagen ist es, daß die Energieübergabeeinheiten durch ihre Position am Boden für jedermann zugänglich sind und somit das Opfer einer Sabotage werden können. Um eine solche Sabotage durch unbefugte Dritte zu verhindern, ist es zwar bekannt geworden, die Energieübergabeeinheiten derartiger Windenergieanlagen mit entsprechend gesicherten Öffnungen oder gar Umzäunungen zu versehen – dies ist jedoch aufgrund der zusätzlichen Kosten ebenfalls nachteilig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die oben genannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und eine Windenergieanlage der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, die auch in unwirtlichen Gebieten aufstellbar ist und wirksam eine Sabotage durch unbefugte Dritte erschwert.

Diese Aufgabe wird bei einer Windenergieanlage der eingangs genannten Art erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß das Gewicht der Energieübergabeeinheit von dem Fundament des Turmes getragen wird.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß kein zusätzliches Fundament für die Energieübergabeeinheit in den Boden eingebracht werden muß. Durch die Erfindung wird das ohnehin aufgrund der eingangs genannten Erfordernisse üblicherweise sehr stabil ausgebildete Fundament des Turmes mit für die Abstützung des Gewichts der Energieübergabeeinheit verwendet. Die Erfindung erspart daher die Kosten für ein zusätzliches Fundament vollständig.

Besonders vorteilhaft bei der erfundungsgemäßen Windenergieanlage ist es, daß die Sicherung des Turmes gegen Zugang durch unbefugte Dritte gleichzeitig den Zugang von

unbefugten Dritten zu der Energieübergabeeinheit verhindert. So läßt sich beispielsweise durch eine bereits vorhandene Umzäunung des Turmes eine direkt am Turm auf dem Fundament des Turmes angebrachte Energieübergabeeinheit ebenfalls durch den Zaun gegen unbefugte Dritte sichern. Weiterhin kann beispielsweise ein Turm, der im Inneren hohl ist, die Energieübergabeeinheit in seinem Inneren aufnehmen, so daß diese auch ohne eine Umzäunung des Turmes gegen Sabotage durch unbefugte Dritte gesichert ist.

- 5 10 Bei der zuletzt genannten Ausführungsform ist es darüber hinaus besonders vorteilhaft, daß die Stromleitungen von dem Turm zur Energieübergabeeinheit sehr kurz gehalten werden können, da sich die Energieübergabeeinheit durch ihre Position im Inneren des Turmes in größtmöglicher Nähe zu den im Inneren des Turmes verlaufenden Stromkabeln befindet, die von dem Stromgenerator zu der Energieübergabeeinheit laufen. Darüber hinaus ist bei dieser Ausführungsform die Energieübergabeeinheit durch ihre Position im Inneren des Turmes vollständig wettergeschützt.
- 15 20 Aufgrund dessen kann insbesondere in Gebieten mit aggressiven Wetterverhältnissen, beispielsweise in Meereshöhe bei entsprechend salzhaltiger Luft, auf eine besonders aufwendige Versiegelung bzw. einen aufwendigen Korrosionsschutz für die Energieübergabeeinheit weitgehend verzichtet werden.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Energieübergabeeinheit außen am Turm befestigt ist. Bei dieser Ausführungsform ist die Energieübergabeeinheit zwar nicht derart wettergeschützt, wie in der vorgenannten Ausführungsform; sie ist jedoch vorteilhaft dem kühlenden Wind ausgesetzt, so daß beispielsweise eine Kühlung eines Transfornators der Energieübergabeeinheit, wie sie insbesondere in heißen Gebieten möglicherweise notwendig ist, entfallen kann. Darüber hinaus greifen bei dieser Ausführungsform mögliche Fehlfunktionen der Energieübergabeeinheit, die beispielsweise einen Brand verursachen können, nicht direkt auf die Gesamtanlage über.

- 30 35 40 45 Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der sich die Energieübergabeeinheit in etwa in der Höhe einer Überlandstromleitung des Stromnetzes befindet, an welchem die Windenergieanlage angeschlossen ist. Bei dieser Ausführungsform wird daher der Strom direkt in der Höhe der Überlandstromleitung an diese übergeben, so daß keinerlei zusätzliche Leitungen von der Energieübergabeeinheit auf die nichtunerhebliche Höhe gebräuchlicher Überlandstromleitungen erforderlich sind. Darüber hinaus müssen bei dieser Ausführungsform die Überlandstromleitungen auch nicht in die Nähe des Bodens heruntergeführt werden, so daß diese Ausführungsform sich ebenfalls durch eine erhöhte Sabotagesicherung auszeichnet.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 55 Eine Ausführungsform der Erfindung wird nunmehr mit Bezug auf die anliegende Zeichnung beschrieben.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt skizzenartig die erfundungsgemäße Windenergieanlage.

- 60 65 Die Figur zeigt in ihrem linken Teil eine teilweise geschnittene Windenergieanlage 1. Die Figur zeigt in ihrem rechten Teil eine Windenergieanlage 2. In der Figur ist die Windenergieanlage 1 teilweise im Schnitt von der Seite gesehen dargestellt. Die Windenergieanlage 2 ist ebenfalls in einer Seitenansicht, aber ungeschnitten, dargestellt. Die Windenergieanlagen 1 und 2 sind in ihrem Aufbau identisch, so daß hier nur die links dargestellte Windenergieanlage 1 in ihrem Aufbau beschrieben wird.

Die Windenergieanlage 1 weist einen senkrecht zum Boden 6 angeordneten Turm 4 auf. Der Turm 4 der Windener-

gianlage 1 ist im Boden 6 durch ein Fundament 8 verankert. Das Fundament 8 weist gegenüber dem Durchmesser des Turmes 4 einen vergrößerten Durchmesser auf.

An der Spitze 10 des Turmes 4 ist ein Maschinenhaus 12 angebracht. In dem Maschinenhaus 12 befinden sich (nicht dargestellte) Nebenaggregate der Windenergieanlage 1. Direkt anschließend an das Maschinenhaus 12 befindet sich ein Generator 14. Der Generator 14 wandelt die Rotationsenergie der mit ihm verbundenen Rotornabe 16 in elektrische Energie um. Die Rotornabe 16 wird durch Rotorblätter 18, die sich aufgrund eines Flügelprofils im Wind drehen, in Rotation versetzt.

Die gewonnene elektrische Energie wird von dem Generator 14 über Leitungen 20 einem als Energieübergabeeinheit fungierenden Transformator 22 zur Verfügung gestellt. Der Transformator 22 speist die transformierte elektrische Energie über Trennschalter 24 in Überlandstromleitungen 26 ein. Die Überlandstromleitungen 26 sind über Isolatoren 28 an Masten 30 aufgehängt.

Der Transformator 22 ist unmittelbar am Turm 4 angeordnet. Der Transformator 22 befindet sich auf einer Plattform 32. Die Plattform 32 weist an ihrem turmfernen Ende eine Begrenzungswand 34 auf. Die Plattform 32 befindet sich im wesentlichen in der Höhe der Überlandstromleitungen 26, so daß die Befestigungspunkte 36, die oberhalb der Trennschalter 24 zur Befestigung der Überlandstromleitung 26 überhalb des Transformator 22 an dem Turm 4 dienen, sich im wesentlichen in gleicher Höhe wie die Isolatoren 28 befinden. Der Turm 4 übt daher in der dargestellten Ausführungsform auch die Funktion eines Mastes 30 aus.

In der rechten Hälfte der Figur ist eine Windenergieanlage 2 dargestellt, die baugleich zu der Windenergieanlage 1 ist. In der Darstellung ist jedoch der Transformator 38 um 90° verdreht auf der dem Betrachter der Zeichnung zugewandten Seite der Windenergieanlage 2 angebracht. Darüber hinaus ist in der Figur eine der Begrenzungswand 34 der Plattform 32 entsprechende Begrenzungswand für die Plattform 40 der Windenergieanlage 2 nicht dargestellt. Der Transformator 38 ist jedoch ebenfalls über Trennschalter 42 mit den Befestigungspunkten 44 am Turm 46 befestigten Überlandstromleitungen 26 verbunden.

Patentansprüche

1. Windenergieanlage mit einem Turm (4, 46), mit einem Fundament (8), mit einer Energieübergabeeinheit (22, 38) zum Übergeben des erzeugten Stromes an das Stromnetz (26), dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht der Energieübergabeeinheit (22, 38) von dem Fundament (8) getragen wird.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübergabeeinheit (22, 38) im wesentlichen aus einem Transformator besteht.
3. Windenergieanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübergabeeinheit (22, 38) außen am Turm (4, 46) befestigt ist.
4. Windenergieanlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübergabeeinheit (22, 38) innen im Turm (4, 46) angeordnet ist.
5. Windenergieanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübergabeeinheit (22, 38) auf einer am Turm (4, 46) befestigten Plattform (32, 40) angeordnet ist.
6. Windenergieanlage nach einem der vorstehenden

Ansprüche, wobei das Stromnetz Überlandstromleitungen (26) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübergabeeinheit (22, 38) im wesentlichen in Höhe der Überlandstromleitungen (26) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

